

NO:

Date:

1.  $O(1)$ .

2.  $O(\log n)$ .

3.  $O(n)$ .

4.  $O(n \log n)$ .

5.  $O(n^2)$ .

6.  $O(n^3)$ .

$\vdots$

1.  $O(n)$ .

2.  $O(n^2)$ .

3.  $O(n)$ .

Sum = 0;  $O(1)$

for ( $i=0$ ;  $i < n$ ;  $i++$ )  $O(n)$



في حالة من غير العلامة : نهائية - البداية + 1.

## \* 2 - Notation

يحسب أفضل زمن تنفيذ عكس Oh - Big أي الخوارزمية تتضمن أن لا تأخذ أقل من هذا الزمن (Best Case).

## \* 3 - notation

الحالات التي تكون فيها أسوأ زمن تنفيذ = أفضل زمن تنفيذ تسميها حالة المثالية.

## \* قواعد Big-Oh :

- 1- تجاهل الثوابت.
- 2- جمع الدوال و أخذ الزمن الأعظم.
- 3- هرب الدوال المتداخلة جمع الأسس.

## \* النهايات : مهم.

- 1- في حالة كان الناتج الأخير رقم لبي ثابت آخر زمن التنفيذ هو  $\theta$ .
- 2- في حالة كان الناتج الأخير ص مالا نهائية فإن زمن التنفيذ هو  $\infty$ .
- 3- في حالة كان الناتج الأخير صفر فإن زمن التنفيذ هو  $Big\ O$ .

\* أسوأ زمن من أعلى الأسفل : مهم



1- زمن التنفيذ (سرعة الأداء).

2- مساحة الذاكرة المحتاجة للتنفيذ.

كيف يتم حساب زمن التنفيذ؟

1-  $O$ -notation (Big-Oh).

أسوأ زمن

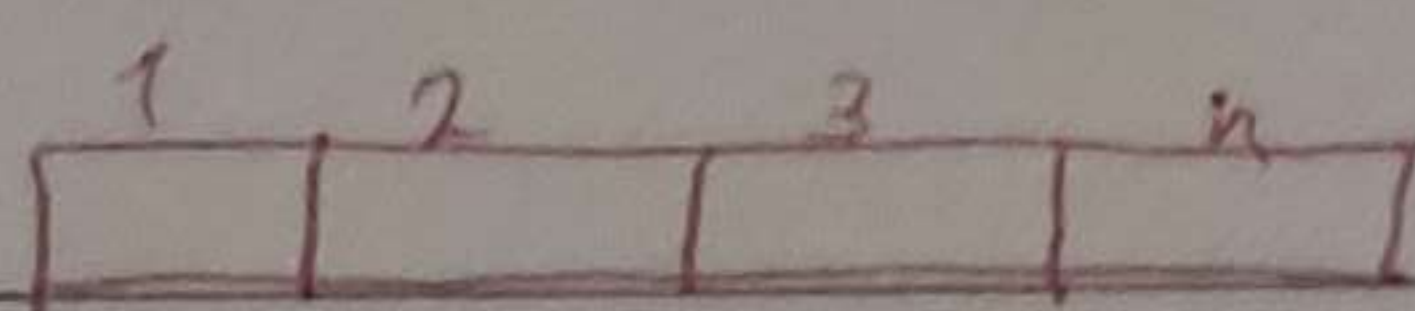
2-  $\Omega$ -notation.

أفضل زمن

3-  $\Theta$ -notation.

عندما تكون أفضل زمن وأسوأ زمن

1-  $O$ -notation :-



مثال :-

المطلوب كتابة خوارزمية لإيجاد مجموع عناصر المصفوفة (Sum).

لنفترض أننا نستخدم جملة for لجمع العناصر المصفوفة.

الآن  $n$  من العمليات.

$O$  (Running time) زمن التنفيذ

هو عبارة عن عدد العمليات و زمن التنفيذ هو  $O(n)$  وليس  $n$  فقط

التي تحدث بها الخوارزمية للتنفيذ.

Big-Oh (Worst Case) :-

بحسب أسوأ زمن تنفيذ تحتاجه الخوارزمية لحل مشكلة بحيث

لا تتعدى هذا الزمن (أكثر وقت يمكن أن تستهلكه الخوارزمية)

Best Case : أفضل زمن تنفيذ أي أقل زمن حيث لا يمكن أن تستهلك أقل منه.

عدد مرات المقارنة : في حالة الجمع علامة المساوي :

نهاية - البداية + 1 + 1.



\* ما هي الخوارزميات؟  
هي مجموعة من خطوات المنطقية لحل مشكلة ما

\* خصائص الخوارزمية:

1- Input .  
2- Output .  
3- عدد محدود من الخطوات .

\* ما الفرق بين الخوارزمية والبرنامج؟

الحل لأي مشكلة يجب أولاً إيجاد فكرة للحل أو خطة تنفيذ  
فكرة الحل هذه هي الخوارزمية.

\* كيف يتم وصف أو تمثيل الخوارزمية؟

- 1- اللغة الطبيعية.
- 2- المخططات الانسيابية.
- 3- شبيه الشجرة.

\* شبيه الشجرة (Pseudocode):

هو عبارة عن لغة شبيهة باللغة البرمجية الاختلاف بينهم Pseudocode تستخدم  
نفس تركيبات التي تستخدمها في لغة البرمجة (for, while, ... ) شكل  
برنامج ولكنها ليست برنامج ولا يمكن تنفيذها على أي لغة برمجية بانحد  
البرنامج.

\* كيف يتم تقييم أداء الخوارزمية وقياس فعاليتها؟



5.  $f(n) = 10n^4 + 3n^2 + 5n$

1-  $T(n) = O(n^5)$ . ✓

2-  $T(n) = O(n \log n)$ . ✗

3-  $T(n) = O(n)$ . ✓

4-  $T(n) = \Omega(n^5)$ . ✗  $n \geq n$

5-  $T(n) = \Omega(n^3)$ . ✓  $n \geq n^3$

6-  $T(n) = \Theta(n^2)$ . ✗  $F \log k$

7-  $T(n) = \Theta(n^4)$ . ✓

1-  $f(n) \leq c \cdot g(n)$   $O$

2-  $f(n) \geq c \cdot g(n)$   $\Omega$

3-  $c_1 g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n)$   $\Theta$